

REGIONE CAMPANIA

Acqua Campania S.p.A.

UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE
DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO E
POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE
POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Stralcio Allegato IV D.L. 31.05.2021 n.77 - L. di conversione 21.07.2021 n.108

Responsabile Unico del Procedimento
Dirigente Ciclo Integrato delle Acque della G.R. della Campania
Ing. Rosario Manzi

Il Concessionario

Acqua Campania S.p.A.
Direttore Generale
Area Tecnica
(Ing. Gianluca Maria SALVIA)



I Progettisti



Coordinatore responsabile della
Integrazione delle Prestazioni
Specialistiche

0	Dicembre 2021	EMISSIONE PER VIA			
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
TITOLO : ELABORATI DESCRITTIVI PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI MANUTENZIONE			Progettazione:  		
Allegato	PM.01		Revisione:	0	Scala: -

1	PREMESSA	2
2	MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'OPERA	4
2.1	Aspetti preliminari.....	5
2.2	Documenti operativi.....	6
2.1.1	Opere civili	7
2.1.2	Attrezzamenti esterni	10
2.1.3	Galleria	12
2.1.4	Opere idrauliche.....	14
2.1.5	Impianto elettrico	16
2.1.6	Impianto di illuminazione	19
2.1.7	Opere elettromeccaniche	21
2.1.8	Opere idroelettriche	23
3	IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE	25
3.1	Descrizione dell'opera.....	25
3.2	Caratteristiche delle opere	27
3.3	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	29
3.4	Corpi d'opera interessati da lavori di manutenzione	29
3.5	Documentazione da produrre nelle successive fasi progettuali.....	31
3.6	Documentazione normativa macchine	31
3.7	Catalogo meccanico	32
3.8	Manuale operativo.....	34

1 PREMESSA

L'invaso di Campolattaro, in virtù delle sue caratteristiche di posizione e dimensione, rappresenta attualmente una risorsa strategica, interamente disponibile, in grado di fronteggiare i crescenti fabbisogni idrici, attuali e futuri, del vasto territorio regionale.

Lo sbarramento, del tipo a gravità, è situato nel Comune di Campolattaro (BN); il bacino viene alimentato dalle acque del Fiume Tammaro e del Torrente Tammarecchia, con un'estensione totale di circa 350 kmq. L'invaso di Campolattaro è caratterizzato da un volume utile dell'ordine di 109 Mm³.

Le opere idrauliche esistenti, realizzate al servizio dello sbarramento, consistono nei due scarichi di derivazione e di fondo, nei due scarichi di superficie a calice, nel pozzo di presa (con il relativo collegamento in galleria allo scarico di derivazione) e nell'opera di derivazione dall'alveo del torrente Tammarecchia.

Ad oggi, l'invaso è sprovvisto sia di impianto di potabilizzazione per il trattamento delle acque destinate all'uso potabile, sia di centrali per la produzione di energia idroelettrica, in grado di sfruttare i notevoli dislivelli altimetrici caratteristici dell'area in esame, sia di infrastrutture per il convogliamento della risorsa verso i potenziali utenti.

Le opere previste nel progetto in parola sono elencate di seguito, in ordine di successione idraulica:

- Opere di presa e di collegamento alle opere esistenti in seno alla diga;
- Galleria portatubi;
- Pozzo piezometrico;
- Condotta forzata DN 1800;
- Serbatoi di accumulo;
- Condotta a uso irriguo DN 1800-1700-1200;
- Condotta di adduzione all'Acquedotto Campano (ACAM) DN 1500;
- Stazione di sollevamento e condotte a servizio del sistema "Alto Calore";
- Stazioni di sollevamento e condotte a servizio del sistema "Alto Fortore";
- Condotta Curti – Benevento DN 700.

Scopo della presente Relazione è il fornire delle indicazioni per la stesura dei piani di manutenzione dei diversi corpi d'opera che verranno, ovviamente, opportunamente ampliate nelle successive fasi progettuali.

2 MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'OPERA

Il fascicolo che trattasi viene redatto sulla scorta della previsione progettuale e, pertanto, potrebbe essere modificato nella fase definitiva ed esecutiva in funzione dell'evoluzione dei lavori e della progettazione, nonché aggiornato a cura del gestore a seguito delle modifiche intervenute durante l'esercizio.

Il fascicolo con le caratteristiche dell'opera, i cui contenuti sono conformi a quanto definito nell'**ALLEGATO XVI del D.Lgs. 81/2008**, contiene le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento UE 26 maggio 1993.

Il presente fascicolo deve essere preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera.

Il fascicolo, predisposto la prima volta a cura del coordinatore per la progettazione, è eventualmente modificato nella fase esecutiva in funzione dell'evoluzione dei lavori ed è aggiornato a cura del committente a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza.

Il fascicolo accompagna l'opera per tutta la sua durata di vita.

Gli obiettivi cui si dovrà fare riferimento nella predisposizione dei Piani di manutenzione saranno quindi quelli di:

- **Prevedere** gli interventi di manutenzione necessari con particolare riferimento alle opere realizzate, alle modalità di realizzazione delle stesse ed ai materiali impiegati;
- **Pianificare** gli interventi di manutenzione nel senso di dare indicazione delle scadenze temporali da prevedersi per ciascun ambito manutentivo o manutenzione delle varie parti di opera realizzata;
- **Programmare** prevedendo le necessarie risorse alle scadenze definite in fase di pianificazione per l'effettuazione degli interventi manutentivi.

Le tre precedenti azioni devono essere fissate per garantire non solo l'efficienza e la funzionalità dell'opera realizzata, ma anche il mantenimento del valore economico della stessa.

2.1 Aspetti preliminari

Si ritiene fondamentale, prima di predisporre i piani di manutenzione, dare indicazione dello standard di efficienza, funzionalità e qualità che si ritiene di prevedere.

Si possono definire semplicemente tre livelli di efficienza in funzione della durata (o durata residua nel caso di un progetto di manutenzione straordinaria) prevista per l'opera, ma anche tenendo conto di alcuni aspetti peculiari di un'opera tecnologica come per esempio le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, la tipologia della strumentazione di misura, la presenza di manufatti in cls (quali ad esempio vasche, pozzetti, ecc.), i materiali in acciaio impiegati, la qualità delle apparecchiature.

La definizione dello standard di efficienza da garantire deve essere fissata caso per caso dopo una attenta analisi e composizione degli elementi sopra citati, non è infatti possibile prevedere una combinazione predefinita di tutte queste variabili che in genere si combinano in modo vario, ma che soprattutto risentono anche, ai fini della decisione da adottare, delle influenze dirette dell'esercizio continuativo delle opere nel complesso, ed in particolare delle apparecchiature e manufatti che si intende utilizzare.

In generale è possibile, avendo come riferimento la durata prevista nel tempo delle macchine ed apparecchiature e combinando tra loro tutte le altre variabili, determinare lo standard di efficienza che si vuole garantire in alto, medio e basso; tenendo conto che si deve ritenere inizialmente alto lo standard da assicurare ad un'apparecchiatura o macchina la cui durata residua sia superiore a 50 anni, medio la cui durata residua sia compresa tra 20 e 50 anni, basso la cui durata residua sia inferiore a 20 anni.

È utile ricordare che il Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue Parti è documento da redigersi in fase di progettazione esecutiva, ma deve, poi, essere aggiornato durante la fase di realizzazione fino a renderlo definitivo dopo il collaudo dell'opera, assume, dunque, la forma tipica di un elaborato "work in progress".

2.2 Documenti operativi

Così come previsto dal D.Lgs. n. 50 del 2016, il Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti sarà costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) **manuale d'uso**
- b) **manuale di manutenzione**
- c) **programma di manutenzione**

Nello specifico:

- a) **Il Manuale d'uso** deve contenere e descrivere tutte le informazioni necessarie all'utente per conoscere le modalità di fruizione e per la gestione corretta dell'opera in modo tale da evitarne il degrado anticipato ed una utilizzazione impropria; inoltre dovranno essere riportate indicazioni per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specifici.
- b) **Il Manuale di manutenzione** è un documento operativo costitutivo del Piano di Manutenzione dell'Opera nel quale devono essere riportate, con riferimento alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni circa le modalità corrette per l'effettuazione degli interventi manutentivi specifici per l'opera realizzata.
- c) **Il Programma di manutenzione** deve definire una serie di controlli, di interventi e delle scadenze alle quali devono essere eseguiti finalizzati alla corretta gestione dell'opera di rete idrica realizzata.

La manutenzione ordinaria programmata, come definita nel presente testo, deve intendersi come minimo, per cui quando apparecchiature ed opere civili necessitano di interventi di manutenzione con frequenze maggiori di quelle previste per effetto di particolari condizioni di lavoro, queste dovranno essere attuate.

L'utilizzatore della macchina deve operare con attenzione e osservare ogni prescrizione di sicurezza imposta dalla legge o dalle norme di buona tecnica nell'utilizzazione, installazione e manutenzione della macchina. **Informazioni più dettagliate circa le modalità di manutenzione o le parti di ricambio necessarie saranno fornite dai manuali a corredo delle macchine (apparecchiature) e forniti dai costruttori delle stesse.** Pertanto si rimanda a tali manuali per un quadro definitivo del piano effettivo di manutenzione delle apparecchiature.

Di seguito si riportano i documenti operativi distinti per settori costruttivi.

2.1.1 Opere civili

Descrizione ridotta	OPERE CIVILI	
Descrizione estesa In questo corpo d'opera sono comprese tutte le opere realizzate in calcestruzzo armato e carpenteria metallica ed in particolare: <ol style="list-style-type: none"> 1. strutture in sottosuolo; 2. strutture in elevazione; 3. pareti esterne 4. pareti interne; 5. coperture; 6. scale e rampe. 7. Sostegni. Sono inclusi anche elementi di rifinitura quali infissi interni ed esterni.		
FASE	QUANTITA'	ITEM
DISEGNO		
Descrizione ridotta	OPERE CIVILI	
SEZ. 1 - MANUALE D'USO		
Non compromettere l'integrità delle strutture. È necessaria una periodica verifica di comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.). È necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi ed in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature, alla regolazione degli organi di manovra, al rinnovo degli strati protettivi. Inoltre si deve controllare periodicamente l'efficienza di maniglie, serrature, cerniere e guarnizioni, provvedendo ove necessario alla loro lubrificazione.		
Descrizione ridotta	OPERE CIVILI	
SEZ. 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE		
Anomalie riscontrabili	Possibili cause	
1. Alveolizzazione (Formazione di cavità di forme e dimensioni variabili)	1. Azione di agenti atmosferici 2. Attacco chimico	
2. Efflorescenze		
3. Erosione superficiale – scheggiature	Azioni dannose di natura meccanica	
4. Fessurazioni	1. Azione di agenti atmosferici 2. Attacco chimico	
5. Formazione di patina biologica o di vegetazione	1. Sviluppo di microrganismi 2. Formazione di licheni, muschi e piante	
6. Comparsa di macchie di umidità	Penetrazione di umidità	
7. Esfoliazione	1. Azione di agenti atmosferici 2. Attacco chimico	

8. Esposizione dei ferri di armatura	1. Azione di agenti atmosferici 2. Attacco chimico 3. Corrosione dei ferri
9. Decolorazione (alterazione superficiale) Cromatica della superficie	1. Esposizione prolungata ai raggi solari 2. Attacco chimico 3. Azione di agenti atmosferici
10. Alterazione cromatica degli infissi	Esposizione prolungata ai raggi solari
11. Corrosione degli infissi metallici	Azione di agenti atmosferici
12. Deformazione degli infissi	Esposizione a caldo o freddo eccessivo
13. Degrado degli organi di manovra degli infissi	1. Ossidazione delle parti metalliche 2. Deformazione dell'infisso
14. Perdita di trasparenza del vetro	1. Aumento della fragilità del vetro 2. Azione di agenti esterni
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	
1. Controlli a vista	
2. Pulizia delle superfici	Spazzole, idropultrici, ecc.
3. Piccoli interventi di ripristino	Attrezzature da carpentiere
4. Lubrificazione di cerniere e serrature di infissi	Olio o grasso lubrificante
5. Pulizia di infissi e vetri	Acqua, detersivi, panni, ecc.
Manutenzioni eseguibili da personale specializzato	
1. Operazioni di consolidamento di strutture danneggiate; 2. Controlli con apparecchiature di monitoraggio e diagnostica	
Descrizione ridotta	OPERE CIVILI
SEZ. 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
CONTROLLI	
Programma verifiche e controlli (per rilevare il livello prestazionale qualitativo/quantitativo)	
Verifica / controllo	Periodicità
1. Controllo dell'integrità delle pareti (verifica dell'assenza di fessurazioni, lesioni, umidità e macchie, etc)	Ogni 12 mesi
2. Controllo di eventuali smottamenti del terreno circostante la struttura	Ogni 12 mesi
3. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione	Ogni 12 mesi
4. Controllo dell'impermeabilizzazione delle coperture.	Ogni 12 mesi
5. Controllo delle condizioni estetiche delle strutture	Ogni 12 mesi
6. Controllo della funzionalità di maniglie, serrature e cerniere degli infissi	Ogni 12 mesi
7. Controllo delle finiture degli infissi	Ogni 12 mesi

	8. Controllo delle opere in carpenteria.	Ogni 12 mesi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE		
	Intervento	Periodicità
	1. Pulizia delle superfici	Quando necessario
	2. Trattamento di consolidamento	Quando necessario
	3. Trattamento protettivo	Quando necessario
	4. Ripristino impermeabilizzazione	Quando necessario
	5. Lubrificazione serrature e cerniere di infissi	Ogni 6 mesi
	6. Pulizia ante, organi di movimentazione e telai di infissi	Ogni 12 mesi
	7 serraggio eventuali strutture incernierate o imbullonate	Ogni 12 mesi
	7. Pulizia vetri	Ogni 3 mesi

2.1.2 Attrezzamenti esterni

Descrizione ridotta	ATTREZZAMENTI ESTERNI	
Descrizione estesa		
Gli attrezzamenti esterni comprendono tutti gli elementi che caratterizzano l'ambiente circostante ai manufatti dell'impianto; in particolare: <ul style="list-style-type: none"> - aree a verde (insieme dei prati e delle varietà arboree degli spazi non utilizzati); - aree pedonali e marciapiedi; - strade e piazzali; - recinzioni e cancelli 		
FASE	QUANTITA'	ITEM
DISEGNO		
Descrizione ridotta	ATTREZZAMENTI ESTERNI	
SEZ. 1 - MANUALE D'USO		
– Le attività di manutenzione per le aree a verde consistono essenzialmente in operazioni di taglio e potatura, pulizia e sistemazione, semina e concimazione, trattamenti antiparassitari, rinverdimento. I tempi di controllo e di intervento sono strettamente legati alle varietà arboree ed alla loro collocazione geografica, nonché alle condizioni climatiche. Le strade, i piazzali, le aree pedonali ed i marciapiedi vanno mantenuti periodicamente sia per assicurare la normale circolazione di veicoli e/o pedoni sia per il rispetto delle norme sulla sicurezza e per la prevenzione di infortuni a persone e/o danni a mezzi.		
Descrizione ridotta	ATTREZZAMENTI ESTERNI	
SEZ. 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE		
Anomalie riscontrabili	Possibili cause	
1. Crescita confusa di vegetazione	Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento	
2. Malattie a carico delle piante	Attacco di insetti e/o parassiti	
3. Proliferazione di insetti e/o parassiti		
4. Terreno arido	Mancanza di acqua	
5. Degrado del manto stradale (buche, cedimenti,	Cause diverse (probabili infiltrazioni o cedimenti)	
6. Presenza di vegetazione fuori delle aree a verde	Formazione di muschi, licheni e piante	
7. Corrosione o degrado delle vernici per cancelli e recinzioni	Degrado	
8. Difficoltà di comando a distanza del cancello	1. Telecomando difettoso	
	2. Centralina di ricezione difettosa	
9. Non ortogonalità del cancello	3. Batterie energetiche scariche	
	1. Usura eccessiva	
	2. Mancanza di regolazione periodica delle parti	
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	Risorse necessarie	

1. Controlli generali	(a vista)
2. Innaffiatura vegetazione	Acqua
3. Operazioni di potatura, pulizia, semina, concimazione, trattamento antiparassitario	Giardiniere
4. Pulizia strade, parcheggi, aree pedonali, griglie	Operaio comune
5. Lubrificazione elementi del cancello	Olio, grasso lubrificante
Manutenzioni eseguibili da personale specializzato	
1. Ripristino pavimentazione stradale e delle opere in carpenteria metallica (cancelli, recinzioni etc.)	
Descrizione ridotta	ATTREZZAMENTI ESTERNI
SEZ. 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
CONTROLLI	
Programma verifiche e controlli (per rilevare il livello prestazionale qualitativo/quantitativo)	
Verifica / controllo	Periodicità
1. Controllo condizioni piante	Ogni 3 mesi
2. Controllo pavimentazione aree pedonali, marciapiedi e piazzali pavimentati.	Ogni mese
3. Controllo manto stradale e carreggiata	Ogni 6 mesi
4. Controllo cerniere e guide di scorrimento dei cancelli	Ogni 2 settimane
5. Controllo automatismi a distanza ed organi di apertura, chiusura del cancello	Ogni mese
6. Controllo dell'integrità della recinzione	Ogni 3 mesi
6. Controllo dell'integrità dei pozzetti di manovra	Ogni 6 mesi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE	
Intervento	Periodicità
1. Rinverdimento aree a verde	Quando necessario
2. Innaffiatura vegetazione	Ogni settimana
3. Concimazione, potatura, pulizia, trattamenti antiparassitari	Ogni 12 mesi
4. Riparazione pavimentazione	Quando necessario
5. Ripristino manto stradale	Quando necessario
6. Revisione automatismi a distanza del cancello	Quando necessario
7. Ingrassaggio degli elementi di manovra del cancello	Ogni 6 mesi
8. Verniciature opere metalliche	Quando necessario
9. Sostituzione chiusini	Quando necessario

2.1.3 Galleria

Descrizione ridotta		GALLERIA
Descrizione estesa		
<p>Strutture a protezione di passaggi stradali, ferroviari etc. realizzate generalmente per superare, mediante trafori e/o opera di contenimento, barriere naturali, zone urbane etc.</p> <p>Nel caso specifico la galleria ha funzione di ospitare la posa di una condotta idraulica e un sistema di mezzi elettrici su binari per l'ispezione e l'eventuale intervento della medesima condotta.</p>		
FASE	QUANTITA'	ITEM
DISEGNO		
Descrizione ridotta		GALLERIA
SEZ. 1 - MANUALE D'USO		
<ul style="list-style-type: none"> – Le gallerie devono essere dimensionate on modo da essere facilmente percorribili e ispezionabili. In modo tale da garantire la sicurezza d'uso e il livello minimo di prestazioni secondo i relative parametri di riferimento. 		
Descrizione ridotta		GALLERIA
SEZ. 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE		
Anomalie riscontrabili		Possibili cause
1. Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.	
2. Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati.	
3. Fessurazioni	Discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.	
4. Penetrazione di umidità	Macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.	
5. Presenza di vegetazione	Formazione di licheni, muschi e piante lungo la superficie.	
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente		Risorse necessarie
1. Controlli generali	Operatore (a vista)	
2. Controllo dispositivi	Operatore (a vista)	

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato	
Sostituzioni componenti e aggiornamento normativo impianto.	
Descrizione ridotta	GALLERIA
SEZ. 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
CONTROLLI	
<i>Programma verifiche e controlli (per rilevare il livello prestazionale qualitativo/quantitativo)</i>	
Verifica/controllo	Periodicità
1. Controllo generale	Ogni 6 mesi
2. Controllo dispositivi	Ogni 3 mesi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE	
Intervento	Periodicità
1. Pulizia delle superfici	Periodicamente
2. Ripristino degli stati protettivi	Quando necessario
3. Ripristino del rivestimento condotta	Quando necessario
4. Interventi vari sulla condotta	Quando necessario

2.1.4 Opere idrauliche

Descrizione ridotta	OPERE IDRAULICHE	
Descrizione estesa		
La presente sezione interessa gli elementi principali costituenti le opere idrauliche:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. tubazioni in acciaio; 2. giunti a flangia; 3. saldature; 4. saracinesche; 5. valvole (corpo piatto, a farfalla etc.); 6. giunti di smontaggio, giunti a soffietto, etc; 7. sfiati (a doppia funzione o tripla); 8. idrovalvole di regolazione; 9. misuratori di portata elettromagnetici. 		
FASE	QUANTITA'	ITEM
DISEGNO		
Descrizione ridotta	OPERE IDRAULICHE	
SEZ. 1 - MANUALE D'USO		
<ul style="list-style-type: none"> – Gli addetti alla manutenzione devono verificare periodicamente la perfetta tenuta delle tubazioni e delle saldature. – Valvole e saracinesche consentono l'interruzione sia parziale sia completa del flusso. Fanno parte di questa categoria le valvole e le saracinesca realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato di movimento. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico etc. – Per i giunti a flangia serrare ben stretti i dadi e i bulloni per evitare distacchi. Verificare periodicamente la tenuta dei bulloni, delle guarnizioni e della ghiera di serraggio. – I giunti di smontaggio o a soffietto consentono il movimento reciproco (gioco o lasco meccanico) tra le flange di accoppiamento delle tubazioni e delle valvole. – Gli sfiati consentono ingresso e uscita di aria all'interno delle tubazioni. Questi devono essere opportunamente protetti o installati in modo da evitare ostruzioni o infiltrazioni di materiali estranei all'interno delle tubazioni. – Misuratori di portata elettromagnetici dovranno essere installati secondo le specifiche dei manuali d'uso forniti dai produttori e nel rispetto delle indicazioni progettuali. – Le idrovalvole di regolazione dovranno essere installate e settate secondo le specifiche di progetto e rispettando i parametri idraulici dettati dal produttore. 		
Descrizione ridotta	OPERE IDRAULICHE	
SEZ. 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE		
Anomalie riscontrabili	Possibili cause	
1. Corrosione delle tubazioni	1. Degrado del rivestimento protettivo 2. Attacco di agenti chimici 3. Formazione di celle galvaniche	
2. Perdite di fluido in prossimità di raccordi o apparecchiature	1. Errori di montaggio 2. Sconnessione delle giunzioni	

3. Difetti alle valvole, saracinesche, sfiati etc.	1. Errori di posa in opera 2. Cattivo dimensionamento 3. Usura
4. Incrostazioni	1. Velocità dei liquidi trasportati non adeguata 2. Presenza di materiali incrostanti nel liquido trasportato
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	
1. Controlli generali	Operatore (a vista)
2. Controlli manovrabilità apparecchiature idrauliche e grado di usura	Operatore
3. Controlli tenuta e verifica serraggi bulloni	Operatore
4. Pulizia	Spazzole, idropultrici, etc.
5. Riparazione dei rivestimenti	Utensileria, prodotti per rivestimenti.
Manutenzioni eseguibili da personale specializzato	
1. Operazioni di ripristino funzionale misuratori di portata elettromagnetici 2. Operazioni di ripristino funzionale idrovalvole e apparecchiature oleodinamiche 3. Verifiche strutturali delle tubazioni 4. Sostituzione di meccanismi nelle apparecchiature idrauliche di regolazione.	
Descrizione ridotta	OPERE IDRAULICHE
SEZ. 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
CONTROLLI	
Programma verifiche e controlli (per rilevare il livello prestazionale qualitativo/quantitativo)	
Verifica / controllo	Periodicità
1. Controllo generale	Ogni 12 mesi
2. Controllo tenuta (saldature, giunti e flange)	Ogni 12 mesi
3. Controllo generale valvole, saracinesche, e apparati oleodinamici	Ogni 4 mesi
3. Controllo generale sfiati	Ogni 4 mesi
3. Controllo generale misuratori elettro.	Ogni 4 mesi
3. Controllo generale idrovalvole	Ogni 4 mesi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE	
Intervento	Periodicità
1. Pulizia	Periodicamente
2. Interventi di ripristino delle tenute	Quando necessario
3. Interventi di riparazione generali	Quando necessario
4. Interventi di riparazione dei rivestimenti.	Quando necessario

2.1.5 Impianto elettrico

Descrizione ridotta	IMPIANTO ELETTRICO	
<p>Descrizione estesa L'impianto elettrico deve garantire l'alimentazione elettrica delle utenze, e degli strumenti; deve mantenere inalterate nel tempo le caratteristiche di isolamento previste dalle norme vigenti, resistere alle azioni ossidanti e corrosive degli agenti esterni, resistere alle azioni meccaniche e al fuoco e mantenere inalterati nei gli standard di sicurezza e di efficienza previsti Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interruttori 2. Quadri di bassa tensione 3. Prese e spine 4. Sistemi di cablaggio 		
FASE	QUANTITA'	ITEM
DISEGNO		
Descrizione ridotta	IMPIANTO ELETTRICO	
SEZ. 1 - MANUALE D'USO		
<ul style="list-style-type: none"> – Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo. – Quadri di bassa tensione sono centralini stagni, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP55. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi. – Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette). Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo. – Nei Sistemi di cablaggio, i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. 		
Descrizione ridotta	IMPIANTO ELETTRICO	

SEZ. 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE	
Anomalie riscontrabili	Possibili cause
1. Anomalie dei contatti ausiliari, delle molle e degli sganciatori	Difetti di funzionamento Attacco di agenti esterni
2. Corto circuiti	Difetti nell'impianto di messa a terra, sbalzi di tensione (sovraccarichi) o altro
3. Difetti agli interruttori	Eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni presenza di umidità ambientale o di condensa.
4. Disconnessione dell'alimentazione	Difetti di messa a terra; sovraccarico di tensione di alimentazione corto circuito.
5. Anomalie di funzionamento: dei contatori, dei fusibili, dell'impianto di rifasamento, dei magnetotermici, dei relè, della resistenza, delle spie di segnalazione, dei termostati	Difetti di funzionamento
6. Campi elettromagnetici	Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti
7. Anomalie degli allacci e delle prese	Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione. Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori
8. Difetti delle canaline porta cavi.	Difetti di tenuta delle canaline porta cavi. Infiltrazioni di polveri o altro.
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	Risorse necessarie
1. Controlli generali	Elettricista (a vista)
2. Controllo dei materiali elettrici	Elettricista (a vista)
3. Controllo centralina di rifasamento	Elettricista (a vista)
4. Verifica dei condensatori	Ispezione Elettricista
5. Verifica messa a terra	Controllo Elettricista
6. Verifica protezioni	Ispezione a vista Elettricista
7. Verifica campi elettromagnetici	Misurazioni con strumenti
Manutenzioni eseguibili da personale specializzato	
2. Sostituzioni componenti e aggiornamento normativo impianto.	
Descrizione ridotta	IMPIANTO ELETTRICO
SEZ. 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	

CONTROLLI	
<i>Programma verifiche e controlli (per rilevare il livello prestazionale qualitativo/quantitativo)</i>	
Verifica / controllo	Periodicità
1. Controllo generale	Ogni mese
2. Controllo dei materiali elettrici	Ogni mese
3. Controllo centralina di rifasamento	Ogni 2 mesi
4. Verifica dei condensatori	Ogni 6 mesi
5. Verifica messa a terra	Ogni 2 mesi
6. Verifica protezioni	Ogni 6 mesi
7. Verifica campi elettromagnetici	Ogni 3 mesi
8. Verifica canalizzazioni	Ogni 6 mesi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE	
Intervento	Periodicità
1. Pulizia e sostituzioni.	Periodicamente
2. Interventi di sostituzione componenti	Quando necessario
3. Sostituzione quadro	Ogni 20 anni
4. Interventi di riparazione	Quando necessario
6. Rifacimento cablaggio	Ogni 15 anni
7. Serraggio connessione	Quando necessario
8. Ripristino elementi e grado di protezione	Quando necessario

2.1.6 Impianto di illuminazione

Descrizione ridotta		IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	
Descrizione estesa			
L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:			
Apparecchio a sospensione			
Apparecchio a parete			
Sistema di cablaggio			
FASE	QUANTITA'	ITEM	
DISEGNO			
Descrizione ridotta		IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	
SEZ. 1 - MANUALE D'USO			
<ul style="list-style-type: none"> – Gli apparecchi a sospensione sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati al soffitto degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso). – Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso). – i sistemi di cablaggio sono sistemi in cui i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistemi si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo. 			
Descrizione ridotta		IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	
SEZ. 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE			
Anomalie riscontrabili		Possibili cause	
1. Anomalie anodo, batterie, catodo, connessioni, trasformatore		Difetti di funzionamento Attacco di agenti esterni	
2. Difetti di regolazione pendini		Difetti di regolazione dei pendini che sorreggono gli apparecchi illuminanti	
3. Difetti di ancoraggio.		Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti a parete	

4. Anomalie degli allacci	Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.
5. Anomalie delle prese	Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori
6. Difetti di serraggio	Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.
7. Difetti delle canaline	Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	
1. Controlli generali	Elettricista (a vista)
2. Controllo dispositivi	Operatore (a vista)
3. Controllo centralina di rifasamento	Elettricista (a vista)
4. Verifica dei condensatori	Ispezione Elettricista
5. Verifica messa a terra	Controllo Elettricista
6. Verifica protezioni	Ispezione a vista Elettricista
7. Verifica campi elettromagnetici	Misurazioni con strumenti
Manutenzioni eseguibili da personale specializzato	
Sostituzioni componenti e aggiornamento normativo impianto.	
Descrizione ridotta	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
SEZ. 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
CONTROLLI	
<i>Programma verifiche e controlli (per rilevare il livello prestazionale qualitativo/quantitativo)</i>	
Verifica/controllo	Periodicità
1. Controllo generale	Ogni 6 mesi
2. Controllo dispositivi	Ogni 3 mesi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE	
Intervento	Periodicità
1. Pulizia e sostituzioni	Periodicamente
2. Regolazione pendini	Quando necessario
3. Sostituzione diodi	Quando necessario
4. Regolazione ancoraggi	Quando necessario
6. Rifacimento cablaggio	Ogni 15 anni
7. Serraggio connessione	Quando necessario

2.1.7 Opere elettromeccaniche

Descrizione ridotta		OPERE IDRAULICHE
Descrizione estesa		
La presente sezione interessa le opere elettromeccaniche:		
<ul style="list-style-type: none"> - Elettropompe ad asse verticale; - Elettropompe ad asse orizzontale; 		
FASE	QUANTITA'	ITEM
DISEGNO		
Descrizione ridotta		OPERE ELETTROMECCANICHE
SEZ. 1 - MANUALE D'USO		
<ul style="list-style-type: none"> – Le pompe ad asse verticale sono progettate e costruite per impianti per l'approvvigionamento idrico da pozzi o per applicazioni in impianti e vasche. Le pompe sono comandate da motore Elettrico. Il gruppo pompa verticale è composto dai seguenti elementi: 1 - Valvola di fondo. 2 - Tubo di aspirazione. 3 - Linea d'asse 4 - Corpo pompa 5 - Gruppo comando. La pompa è stata progettata per operare in funzionamento continuo nel caso di installazione completamente sommersa: infatti, il motore è raffreddato dal liquido circostante. Prima della messa in funzione verificare se: 1. i collegamenti elettrici sono conformi alle norme; 2. i sensori termici sono collegati correttamente; 3. il dispositivo di controllo tenuta è installato correttamente; 4. la pompa è correttamente fissata; 5. il senso di rotazione della pompa è esatto; 6. i regolatori di livello sono installati e funzionanti. La tubazione di mandata deve essere installata conformemente alla normativa vigente. – Le Pompe centrifughe multistadio ad asse orizzontale sono progettate e costruite per impianti per l'approvvigionamento idrico. Le pompe sono costituite da: - Corpo di aspirazione con bocca orientabile. - Stadio intermedio costituito da: mantello con tappo di scarico, diffusore dotato di anelli sede girante sostituibili, girante radiale con compensazione della spinta assiale. - Corpo di mandata con piedi di sostegno e con bocca premente orientata verso l'alto. - Albero in acciaio inox completamente protetto. - Supporti cuscinetti ad elevata rigidità e compattezza. 		
Descrizione ridotta		OPERE ELETTROMECCANICHE
SEZ. 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE		
Anomalie riscontrabili	Possibili cause	
1. La pompa non eroga	1. Aria nelle tubazioni 2. Errato senso di rotazione 3. Prevalenza impianto inadeguata	
2. La pompa non fornisce portata sufficiente	1. Corpi estranei nei canali della girante 2. Errata disposizione del tubo di aspirazione 3. Usura girante o corpo pompa	
3. La pompa sviluppa una pressione insufficiente	1. Funzionamento con caratteristiche inadeguate 2. Attriti interni anomali	

4. La pompa assorbe eccessiva potenza	Anomalie elettriche o meccaniche
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	
1. Controlli generali	Operatore (a vista)
2. Pulizia della pompa	Operatore
3. Controlli tenuta e verifica serraggi bulloni	Operatore
Manutenzioni eseguibili da personale specializzato	
Sostituzioni componenti e aggiornamento normativo impianto.	
Descrizione ridotta	OPERE ELETTROMECCANICHE
SEZ. 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
CONTROLLI	
<i>Programma verifiche e controlli (per rilevare il livello prestazionale qualitativo/quantitativo)</i>	
Verifica / controllo	Periodicità
1. Controllo generale	Ogni mese
2. Controllo tenuta	Ogni 4 mesi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE	
Intervento	Periodicità
1. Pulizia	Periodicamente
2. Interventi di ripristino delle tenute	Quando necessario
3. Interventi di riparazione generali	Quando necessario
4. Interventi di riparazione dei rivestimenti.	Quando necessario

2.1.8 Opere idroelettriche

Descrizione ridotta		OPERE IDROELETTRICHE
Descrizione estesa		
La presente sezione interessa le opere a servizio della centrale idroelettrica:		
<ul style="list-style-type: none"> - Turbine ad asse verticale del tipo Francis e Pelton; - Sistema automatico di by-pass; 		
FASE	QUANTITA'	ITEM
DISEGNO		
Descrizione ridotta		OPERE IDRAULICHE
SEZ. 1 - MANUALE D'USO		
<ul style="list-style-type: none"> – La turbina Francis sarà principalmente composta da: Ruota Francis in acciaio inossidabile CrNi 13-4 con labirinti ricavati dalle corone della girante stessa – Cassa a spirale costruita in settori di lamiera di acciaio al carbonio saldati – Coperchio del distributore lato generatore in acciaio al carbonio – Distributore a direttrici mobili – Condotto di scarico in lamiera d'acciaio al carbonio. – La turbina Pelton sarà principalmente composta da: Ruota Pelton in acciaio inossidabile X3 CrNi 13-4 – Distributore a spina composto da n°6 iniettori, azionati da servomotori esterni – Cassone della turbina in acciaio al carbonio. <p>Le turbine dovranno essere installate conformemente alla normativa vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Il sistema automatico di by-pass deve essere in grado di far defluire l'intera portata verso lo scarico anche in caso di guasto o indisponibilità dei gruppi idroelettrici, in modo da garantire l'alimentazione idraulica delle altre utenze potabili a valle. Regolerà, inoltre, la portata defluente allo scarico come fosse un vero e proprio terzo gruppo di centrale, in modo da garantire i vari regimi di portata durante l'anno, in caso di fermata o funzionamento parziale di una o di entrambe le turbine. Ottempererà anche alla funzione di "scarico sincrono" dei gruppi idroelettrici, attraverso la sua funzione di "apertura rapida" deviando velocemente verso lo scarico l'intero flusso dell'acqua e smorzando, così, l'effetto di sovrappressione generato dalla chiusura rapida dei gruppi idroelettrici. 		
Descrizione ridotta		OPERE IDROELETTRICHE
SEZ. 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE		
Anomalie riscontrabili	Possibili cause	
1. La turbina non eroga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aria nelle tubazioni 2. Errato senso di rotazione 3. Prevalenza impianto inadeguata 	
2. La turbina non fornisce portata sufficiente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corpi estranei nei canali della girante 2. Errata disposizione dell'aspirazione 3. Usura girante o corpo turbina 	
3. La turbina assorbe eccessiva potenza	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anomalie elettriche o meccaniche 	

4. Difetti alla valvola di by-pass	1. Errori di posa in opera 2. Cattivo dimensionamento 3. Usura
Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	Risorse necessarie
1. Controlli generali	Operatore (a vista)
2. Pulizia delle turbine	Operatore
3. Controlli tenuta e verifica serraggi bulloni	Operatore
Manutenzioni eseguibili da personale specializzato	
Sostituzioni componenti e aggiornamento normativo impianto.	
Descrizione ridotta	OPERE IDROELETTRICHE
SEZ. 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	
CONTROLLI	
<i>Programma verifiche e controlli (per rilevare il livello prestazionale qualitativo/quantitativo)</i>	
Verifica / controllo	Periodicità
1. Controllo generale	Ogni mese
2. Controllo tenuta	Ogni 4 mesi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE	
Intervento	Periodicità
1. Pulizia	Periodicamente
2. Interventi di ripristino delle tenute	Quando necessario
3. Interventi di riparazione generali	Quando necessario
4. Interventi di riparazione dei rivestimenti.	Quando necessario

3 IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE

Per quanto concerne le prime indicazioni del Piano di Manutenzione specificamente relative all'impianto di potabilizzazione non è possibile procedere col sistema adottato nei paragrafi precedenti.

Un impianto di potabilizzazione, infatti, è un elemento strettamente vincolato alla tecnologia utilizzata nei diversi trattamenti che lo compongono, tecnologia che sarà definita in maniera più dettagliata soltanto nelle successive fasi progettuali.

Pertanto, le prime indicazioni relative a tale corpo d'opera saranno oggetto, nelle pagine seguenti, di una trattazione meno schematica, a favore di un approccio più discorsivo che farà da guida nella futura redazione dei piani di manutenzione, indicando gli elementi che dovranno essere inclusi negli stessi.

3.1 Descrizione dell'opera

L'impianto di potabilizzazione in oggetto, a servizio dell'Acquedotto Campano, è posizionato a valle della centrale di produzione energia idroelettrica in progetto ed è ubicato nell'area comune ai due impianti.

Il processo di potabilizzazione adotta tecnologie che favoriscono il contenimento dell'ingombro planimetrico, nel contempo limitano il più possibile l'impatto visivo dei manufatti nei confronti dell'ambiente circostante e riducono il consumo di territorio a scopi industriali, in questa zona a forte vocazione agro-enologica. L'impegno profuso durante la fase progettuale consente di raggiungere i seguenti obiettivi: le strutture sono state pensate quasi completamente interrato e, al contempo, molte coperture sono state previste "a verde" per completare e ampliare le aree verdi a terra di cui l'infrastruttura è riccamente dotata.

Lo schema di trattamento previsto ha il compito di assicurare una distribuzione di acqua potabile all'utenza conforme alle richieste di legge (D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e s.m.i.) e si basa sui seguenti stadi principali di processo:

LINEA ACQUE

chiari-flocculazione accelerata;

adsorbimento mediante dosaggio di PAC (Carbone Attivo in Povere) e suo recupero mediante chiari-flocculazione accelerata;

filtrazione su sabbia e carbone (Dual Media Filters - DMF);

disinfezione finale con sistema misto UV e dosaggio di Biossido di Cloro.

La filiera di trattamento si articola su due linee in parallelo indipendenti, a loro volta composte di due semilinee tra loro interdipendenti solo per alcune utenze comuni.

La portata nominale di acqua potabile da erogare è stata definita in 2,8 m³/s, quella massima in 3,0 m³/s, ma si è dimensionata ciascuna delle 4 semi-linee per una capacità massima di 800 L/s, per tener conto delle perdite idriche dell'impianto, localizzate nella linea fanghi.

La quantità di tali flussi dipende essenzialmente dal grado di inquinamento dell'acqua afferente all'impianto, ma è stata mantenuta sempre inferiore al 4-5%. Il loro contenimento è ottenuto anche grazie a ricircoli interni di recupero, per minimizzare lo spreco di risorsa idrica, anche se è doveroso considerare che una certa aliquota di acqua non possa essere mantenuta all'interno del trattamento generale, ma deve essere scaricata in corpo idrico superficiale a termini di legge.

La configurazione di trattamento così articolata offre una grande flessibilità in termini sia quantitativi sia qualitativi; è così possibile, da un lato, produrre acqua potabile anche a portate molto inferiori, fino al 15%, senza alcuna difficoltà operativa e, dall'altro, affrontare eventuali picchi inquinanti particolarmente gravosi, continuando a produrre acqua potabile in conformità alle norme vigenti

La disposizione planimetrica ha tenuto conto del profilo idraulico generale dell'impianto e dell'orografia del sito prescelto per la sua costruzione. Si è così progettato il sistema in modo da evitare qualsiasi rilancio mediante pompaggio dell'acqua tra i vari stadi di trattamento ma di alimentarli a gravità.

LINEA FANGHI

A completamento di quanto citato, è prevista una linea fanghi per il trattamento dei solidi rimossi dalle acque, composta da:

- a) ispessimento a pacchi lamellari
- b) disidratazione meccanica mediante filtro-pressatura
- c) trattamento acque reflue

La linea fanghi, organizzata su due linee parallele indipendenti, è quindi stata prevista non solo in modo da ottenere un prodotto solido con il minor tenore di acqua ma anche un refluo liquido che, dopo trattamento dedicato, sia scaricabile in corpo idrico superficiale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., normativa che regola questo smaltimento.

3.2 Caratteristiche delle opere

Opere edili

Le opere civili dell'impianto sono essenzialmente costituite dalle camere, vasche, edifici, strade, piazzali relativi alle realizzazioni delle sezioni precedentemente descritte, e dettagliatamente individuati nelle specifiche e negli elaborati grafici allegati al progetto

L'intervento prevede la realizzazione di opere strutturali in cemento armato, opere murarie, opere in carpenteria metallica direttamente connesse con l'impianto quali i supporti per tubazioni costituiti da staffe o piantoni per il fissaggio e supporto delle tubazioni di processo interne ed esterne agli edifici dove necessario.

Le strutture delle vasche e degli edifici sono generalmente costituite da platee, setti e solai in cemento armato ordinario, o da elementi prefabbricati (eventualmente anche precompressi) da solidarizzare in opera.

Completano le opere civili le necessarie murature, pavimentazioni, serramenti, scale di servizio, grigliati e corrimani, coperture pedonabili delle vasche, opere civili a servizio di impiantistica ed illuminazione, le opere stradali e di sistemazione a verde e tutte le finiture occorrenti.

Opere Impiantistiche

Sono incluse tutte le opere necessarie per dare l'impianto funzionante.

In particolare, con la consistenza **minima** stabilita dal presente progetto, sono incluse:

- fornitura di macchinari, serbatoi, filtri, paratoie, valvole, elettropompe, pompe a membrana di dosaggio reagenti, strumenti di misura e controllo, etc.. necessari per i processi;
- fornitura degli strumenti in campo per la misura delle grandezze operative;

- fornitura delle tubazioni in acciaio, al carbonio, inox, plastiche complete di curve, raccordi, pezzi speciali, flange e raccorderia nelle dimensioni e nei materiali compatibili con le linee realizzate;
- assemblaggio di tutti le componenti con l'utilizzo di mezzi idonei di qualsiasi tipo (gru, muletti, veicoli attrezzati per il sollevamento, ple,);
- esecuzione della bullonatura, saldature ed ogni altra operazione, con l'utilizzo del materiale di consumo necessario;
- verniciatura di tutte le parti metalliche esposte (dove non zincato o acciaio inox passivato);
- fornitura e posa di tubazioni metalliche e/o in ghisa sferoidale, o in pead per la realizzazione degli impianti accessori o di servizio in progetto

Opere elettriche

L'impianto elettrico e di automazione previsto in progetto è alimentato in media tensione dalla rete nazionale. Le opere in progetto prevedono la realizzazione di Quadri di Ricezione in Media Tensione a 20kV e più Quadri baricentrici di Trasformazione 20kV/0,4kV, Quadri Generali di Bassa Tensione a 0,4kV che distribuiscono la potenza a vari Quadri MCC di alimentazione delle varie utenze a servizio dei processi di potabilizzazione.

L'intervento comprende oltre alla parte di alimentazione elettrica, la realizzazione dei quadri di comando, controllo e automazione dei processi di potabilizzazione completi di controllori programmabili PLC, integrati in un sistema di cablaggi strutturati in fibra ottica ed in rame, che dialogano con il sistema SCADA di supervisione, che sarà installato nella sala controllo dell'impianto previsto nella palazzina servizi. Allo stesso modo è previsto anche un sistema di comando e controllo della rete di Media e Bassa Tensione, mediante controllori programmabili PLC inseriti in una rete di trasmissione dati.

Il progetto è comprensivo anche delle opere di complemento alla rete elettrica principale a servizio del processo di potabilizzazione, ovvero dagli impianti elettrici di illuminazione e prese dei nuovi fabbricati ed all'esterno, degli impianti di messa a terra e protezione contro le scariche atmosferiche, dalle alimentazioni forzamotrice delle utenze di servizio, come ad esempio sistemi di estrazione/ventilazione, carriponte, pompe di aggettamento e altre utenze.

3.3 Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Il progetto esecutivo, quando sarà redatto, dovrà essere comprensivo di un Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti con cui dovrà essere individuata l'entità dei lavori di manutenzione ordinaria e programmata sia per le opere elettromeccaniche che per le opere civili necessari per una corretta gestione dell'impianto.

Per quanto concerne le apparecchiature elettromeccaniche esso dovrà essere redatto in base alla tipologia di macchinari e componenti che saranno previsti nelle successive fasi progettuali.

Per le opere meccaniche ed elettriche, il Piano di manutenzione sarà conforme alle indicazioni contenute nel D.P.R. 207/2010 ed alle note generali in precedenza riportate. In particolare sarà composto da uno schema del programma di manutenzione delle opere, comprendente almeno:

- la descrizione delle operazioni di manutenzione ordinaria, programmata o ciclica;
- l'elenco del materiale di consumo da mantenere a magazzino;
- la lista dei pezzi di ricambio da immagazzinare per non superare a magazzino un indice di rotazione superiore ad un anno;
- la previsione dei costi di manutenzione.

Le operazioni di manutenzione ordinaria e programmata, da intendersi come un minimo obbligatorio, sono da individuarsi in maniera puntuale per ciascuna sezione impiantistica.

3.4 Corpi d'opera interessati da lavori di manutenzione

L'intervento prevede le seguenti opere che saranno poi oggetto di manutenzione:

- **OPERE CIVILI**

- 1 Strutture in c.a. orizzontali e verticali;
- 2 Carpenterie metallica e/o vetroresina (scale, grigliati/botole di ispezione, grigliati pedonali, cancelli, etc ...);
- 3 Muri in laterizio e murature REI;
- 4 Intonaci e tinteggiature;
- 5 Impermeabilizzazioni interne;
- 6 Impermeabilizzazioni esterne;
- 7 Pavimentazione locali;

- 8 Serramenti e porte;
- 9 Carroponti;
- 10 Impermeabilizzazioni coperture piane e falde.

IMPIANTI DI PROCESSO

- 1 Impiantistica fluidomeccanica e di processo - Ripartizione idraulica;
- 2 Impiantistica fluidomeccanica e di processo - Chiari-flocculazione accelerata;
- 3 Impiantistica fluidomeccanica e di processo - Dosaggio di PAC e chiari-flocculazione accelerata;
- 4 Impiantistica fluidomeccanica e di processo - Filtrazione a gravità dual media;
- 5 Impiantistica fluidomeccanica e di processo - Disinfezione finale con UV;
- 6 Impiantistica fluidomeccanica e di processo - Disinfezione finale con Biossido di Cloro;
- 7 Impiantistica fluidomeccanica e di processo – Ispessimento fanghi a pacchi lamellari;
- 8 Impiantistica fluidomeccanica e di processo - Disidratazione meccanica fanghi mediante filtro-pressatura;
- 9 Impiantistica fluidomeccanica e di processo - Raccolta e trattamento reflui;
- 10 Impianti fluidodinamici e valvole;
- 11 Paratoie motorizzate e sistemi di scorrimento;
- 12 Impianti elettrici;
- 13 Impianti strumentali ed automazione;
- 14 Impianto di terra e protezione dalle scariche atmosferiche;
- 15 Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza;
- 16 Centrale termica.

SISTEMAZIONI ESTERNE

- 17 Area a verde;
- 18 Recinzioni;
- 19 Manto stradale.

3.5 Documentazione da produrre nelle successive fasi progettuali

Oltre alla documentazione che dovrà essere consegnata durante la progettazione, a fine lavori e comunque prima della messa in esercizio dell'impianto, dovrà essere consegnato il Catalogo Meccanico dell'impianto in tre copie rilegate in fascicoli formato A4, rigidi e plastificati, nonché il supporto magnetico di tutta la documentazione realizzata.

Dovrà, inoltre, essere prodotta la dichiarazione di conformità richiesta dal D.Lgs. 17/2010 (Direttiva Macchine), marcatura CE, per l'impianto nel suo complesso, oltre a fornire le certificazioni di conformità per i singoli componenti, rilasciati dai rispettivi fornitori.

Per le attrezzature in pressione, bisognerà provvedere alla marcatura CE secondo la Direttiva 97/23/CE, ove e se previsto dalla Direttiva stessa, ricorrendo se necessario ad un Organismo Notificato.

Il Progetto degli impianti elettrici sarà fornito in n. 5 copie, timbrato e firmato da tecnico abilitato, da consegnare alla ASL e al Comune, a cura del Committente, prima dell'inizio dei lavori; al termine del montaggio si dovrà consegnare le certificazioni dei materiali relative alle singole apparecchiature, rilasciate dai relativi costruttori/fornitori e la relazione di conformità secondo il DM 37/2008, in n. 5 copie.

Si dovrà, inoltre, consegnare una copia rilegata di tutti i certificati di collaudo dei materiali costituenti l'impianto e una copia rilegata di tutti i certificati controfirmati dal Direttore dei Lavori, che attestano il Completamento Meccanico e l'esecuzione delle operazioni di preavviamento dell'impianto.

3.6 Documentazione normativa macchine

La documentazione deve dimostrare quali requisiti della direttiva 2006/42/CE siano applicati e soddisfatti. Essa deve riguardare la progettazione, la fabbricazione ed il funzionamento della quasi-macchina, nella misura in cui ciò sia necessario per valutare la sua conformità ai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute applicati. La documentazione deve essere redatta in una o più delle lingue ufficiali della Comunità.

Essa comprende gli elementi seguenti:

- disegno complessivo e dagli schemi dei circuiti di comando,

- disegni dettagliati e completi, eventualmente accompagnati da note di calcolo, risultati di prove, certificati, ecc., che consentano la verifica della conformità della quasi-macchina ai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute applicati,
- documentazione relativa alla valutazione dei rischi che deve dimostrare la procedura seguita, inclusi:
 - o un elenco dei requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute che sono applicati e soddisfatti,
 - o le misure di protezione attuate per eliminare i pericoli identificati o per ridurre i rischi e, se del caso, l'indicazione dei rischi residui,
 - o le norme e le altre specifiche tecniche applicate, che indichino i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute coperti da tali norme,
- o qualsiasi relazione tecnica che fornisca i risultati delle prove svolte dal fabbricante stesso o da un organismo scelto dal fabbricante o dal suo mandatario,
- o un esemplare delle istruzioni di assemblaggio della quasi-macchina;

3.7 Catalogo meccanico

Il Catalogo Meccanico dovrà contenere in emissione “as built” (come costruito) la seguente documentazione:

- schemi di marcia (Piping and Instrument Diagram);
- lista componenti;
- lista tubazioni, coibentazioni, verniciature;
- lista utenze elettriche;
- lista strumenti;
- classi tubazioni;
- planimetria generale;
- piante tubazioni;
- schizzi assonometrici;
- supporti tubazioni;
- disegni delle opere in cemento armato e calcoli strutturali;

- disegni delle strutture in carpenteria metallica e calcoli strutturali;
- disegni tubazioni interrate e cunicoli tubazioni;
- planimetria forza motrice;
- tabella cavi elettrici;
- planimetria impianto di terra;
- planimetria strumenti e percorsi cavi;
- lista cavi strumenti;
- raccolta cassette di giunzione;
- schema a blocchi logiche di controllo/allarme/blocco;
- disegni quadri di controllo e relativi schemi;
- fogli dati di apparecchiature, macchine, strumenti, valvole di controllo e sicurezza completati con i dati e le informazioni dei relativi fornitori;
- disegni costruttivi delle apparecchiature;
disegni costruttivi (assieme e sezione), curve di prestazioni, manuale di uso e manutenzione e delle pompe;
disegni costruttivi e manuali di uso e manutenzione delle valvole di controllo e motorizzate;
- disegni costruttivi quadri elettrici MT, BT;
- disegni costruttivi materiali elettrici (canaline portacavi, etc.);
- bollettini dei fornitori per termometri, pozzetti termometrici, manometri, livelli a vetro, dischi di misura e strumenti da campo in generale;
- disegni costruttivi e manuali di uso e manutenzione di tutta la strumentazione elettronica e pneumatica;

- specifica tecnica e funzionale del sistema di controllo;
- listati degli applicativi sviluppati sui sistemi di controllo
- elenco delle parti di ricambio raccomandate per due anni di esercizio con quotazione dei rispettivi fornitori per tutti i materiali inclusi nell'impianto, su modulo predisposto dalla Committente.

Tutta la documentazione, inclusi i disegni e i manuali delle macchine, delle valvole e delle apparecchiature, dovranno essere scritti in lingua italiana senza eccezione alcuna.

3.8 Manuale operativo

Il manuale operativo dovrà consentire agli operatori la conoscenza dell'impianto, le sue caratteristiche in relazione ai dati di progetto, le azioni da intraprendere durante le normali fasi di funzionamento, avviamento e fermata, nonché, in caso di anomalie, al fine di garantire la sicurezza degli operatori e la salvaguardia dei componenti di impianto.

Il manuale dovrà inoltre indicare le attività di manutenzione necessarie a mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

Il manuale operativo dovrà essere suddiviso nelle seguenti sezioni principali:

- descrizione dettagliata dell'impianto;
- condizioni operative e di progetto;
- operazioni di preavviamento;
- conduzione normale, avviamento e fermata;
- situazioni di emergenza e anomalie riscontrabili;
- manuale di manutenzione;
- programma di manutenzione.